

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-66732

(43)公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-218621

(22)出願日 平成9年(1997) 8月13日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 前田 保旭

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 藤家 和彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

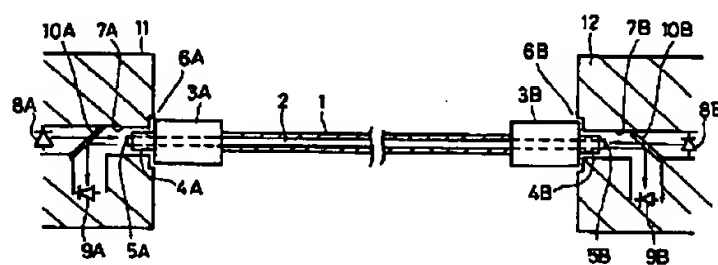
(74)代理人 弁理士 杉浦 正知

(54)【発明の名称】 データ伝送装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 既存のデジタルオーディオインターフェースとの互換性を確保しつつ、データの保護を図ることができるデータ伝送装置を提供する。

【解決手段】 I E C 9 5 8 のケーブルやコネクタと同様のものを用い、一方のオーディオ機器11の光コネクタ6Aには、光ケーブル1を介して相手側のデジタル機器に光信号を送るための発光素子8Aと、光ケーブル1を介して相手側のデジタル機器から送られてきた光信号を受信するための受光素子9Aとを設け、他方のオーディオ機器12の光コネクタ6Bには、光ケーブル1を介して相手側のデジタル機器に光信号を送るための発光素子8Bと、光ケーブル1を介して相手側のデジタル機器から送られてきた光信号を受信するための受光素子9Bとを設ける。これにより、オーディオ機器の間で時分割で双方向にデータ通信が行なえるため、暗号化に関する情報を送ることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方のデジタル機器の光コネクタと他方のデジタル機器の光コネクタとの間を光ケーブルで接続し、上記一方のデジタル機器と上記他方のデジタル機器との間で光信号でデジタル信号を伝送するようにしたデータ伝送装置において、

上記一方のデジタル機器の光コネクタ及び上記他方のデジタル機器の光コネクタは、夫々、上記光ケーブルを介して相手側のデジタル機器に光信号を送るための発光素子と、上記光ケーブルを介して相手側のデジタル機器から送られてきた光信号を受信するための受光素子とを有し、

上記一方のデジタル機器から上記他方のデジタル機器にデジタル信号を伝送するに際し、上記一方のデジタル機器と上記他方のデジタル機器との間で双方向にメッセージをやり取りするようにしたことを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のデータ伝送装置において、上記一方のデジタル機器の光コネクタ及び上記他方のデジタル機器の光コネクタに、発光素子と受光素子とハーフミラーを設け、上記発光素子からの信号を上記ハーフミラーを介して上記光ケーブルに送ると共に、上記光ケーブルから受信された信号を上記ハーフミラーで反射させて、上記受光素子に取り込むようにしたデータ伝送装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のデータ伝送装置において、上記一方のデジタル機器の光コネクタ及び上記他方のデジタル機器の光コネクタに、発光素子と受光素子とを近接して設け、上記発光素子からの信号を上記光ケーブルに送ると共に、上記光ケーブルから受信された信号を上記受光素子に取り込むようにしたデータ伝送装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、デジタルオーディオ機器間でデジタルオーディオデータを転送するのに用いて好適なデータ伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 オーディオ機器のデジタル化が進み、デジタルオーディオ信号が光ディスクに記録されたコンパクトディスクを再生する CD プレーヤを始めとし、デジタルオーディオ信号が圧縮されて光ディスク又は光磁気ディスクに記録／再生されたミニディスク（登録商標）の記録／再生を行なう MD（登録商標）レコーダ／プレーヤや、デジタルオーディオ信号を回転ヘッドにより磁気テープに記録／再生するデジタルオーディオテープレコーダ（DAT）（登録商標）等、種々のデジタルオーディオ機器が登場してきている。更に、通信ネットワークの普及に伴い、ISDN（登録商標）（Integrated Services Digital Network）回線や

通信衛星を介して、種々の音楽データをユーザ端末に配信するようなサービスを行うことが考えられている。

【0003】 このようにオーディオ機器のデジタル化が進み、コンピュータ通信ネットワークが普及していくと、各オーディオ機器間でデジタルオーディオデータを伝送するデジタルインターフェースが重要になってくる。

【0004】 各デジタルオーディオ機器間を繋ぐデジタルオーディオインターフェースとしては、従来より、IEC（International Electrotechnical Commission）958 と呼ばれるものが広く使用されている。このデジタルオーディオインターフェースは、一方向のシリアルインターフェースで、PCM データをそのまま伝送するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、IEC 958 は、PCM データを一方向にそのまま伝送するものであるため、デジタルオーディオデータを暗号化して伝送することが難しく、デジタルオーディオデータの保護が十分に行なえないという問題がある。

【0006】 そこで、このような従来のデジタルオーディオインターフェースに代わる新たなデジタルオーディオインターフェースを開発することが考えられる。ところが、IEC 958 は既に広く普及しており、このデジタルオーディオインターフェースとの互換性は確保していかなければならない。

【0007】 また、双方向のデータ通信を可能とするために、インターフェースを 2 組用意することも考えられるが、このようにすると、操作が面倒になったり、ケーブルが 2 組必要になり、コストアップを招くという問題が生じる。

【0008】 したがって、この発明の目的は、既存のデジタルオーディオインターフェースとの互換性を確保しつつ、データの保護を図ることができるデータ伝送装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は、一方のデジタル機器の光コネクタと他方のデジタル機器の光コネクタとの間を光ケーブルで接続し、一方のデジタル機器と他方のデジタル機器との間で光信号でデジタル信号を伝送するようにしたデータ伝送装置において、一方のデジタル機器の光コネクタ及び他方のデジタル機器の光コネクタは、夫々、光ケーブルを介して相手側のデジタル機器に光信号を送るための発光素子と、光ケーブルを介して相手側のデジタル機器から送られてきた光信号を受信するための受光素子とを有し、一方のデジタル機器から他方のデジタル機器にデジタル信号を伝送するに際し、一方のデジタル機器と他方のデジタル機器との間で双方向にメッセージをやり取りするようにしたことを特徴とするデータ伝送装置であ

る。

【0010】IEC958のケーブルやコネクタと同様のものを用い、時分割で双方向にデータ通信が行なえる。このため、デジタルオーディオデータの送信側から受信側に公開キーを送り、デジタルオーディオ信号の受信側は、共通キーを公開キーで暗号化して送信側に返し、この共通キーでデジタルオーディオデータを暗号化して伝送することが可能である。これにより、従来のケーブルやコネクタとの互換性を損なうことなく、不正コピーによる問題を回避することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。この発明が適用できるデジタルオーディオシステムでは、IEC958で使われている光ケーブルと同様の光ケーブルが用いられる。そして、このような光ケーブルで双方向でデータを送ることができるようにされている。双方向にデータを送ることができるようにすることで、公開キーを送り、公開キーで暗号化された共通キーを返し、返された共通キーをデコードし、この共通キーでデジタル信号を暗号化して送るような暗号処理が可能になり、デジタルオーディオデータを伝送する際にデータの保護が図れる。

【0012】図1は、デジタルオーディオデータを伝送するためのインターフェースの構成の一例を示すものである。図1において、1は光ケーブルである。光ケーブル1は、IEC958で使われているものと同様なものである。図2に示すように、光ケーブル1の中心には光ファイバ2が設けられる。この光ファイバ2を介して、デジタルデータが光信号として伝送される。

【0013】光ケーブル1の両端には、プラグ3A及び3Bが設けられる。プラグ3A及び3Bには、外周が角形の嵌合部4A及び4Bが設けられる。この嵌合部4A及び4Bの中心に、光ケーブル1の光ファイバ2に光信号を伝送するための光導出部5A及び5Bが配設される。

【0014】6A及び6Bはコネクタである。このコネクタ6A及び6Bは、デジタルオーディオデータを送出するホスト側のオーディオ機器11と、送られてきたデジタルオーディオデータを受信するオーディオ機器12に夫々設けられている。コネクタ6A及び6Bには、夫々、嵌合部4A及び4Bと対応する形状の角形の凹部7A及び7Bが設けられる。図2に示すように、コネクタ6Aには、発光素子8A、受光素子9A、ハーフミラー10Aが設けられる。コネクタ6Bには、発光素子8B、受光素子9B、ハーフミラー10Bが設けられる。

【0015】図2に示すように、光ケーブル1のプラグ3Aを、オーディオ機器11のコネクタ6Aに結合すると、プラグ3Aの嵌合部4Aがコネクタ6Aの凹部7Aに嵌合されて固定される。また、光ケーブル1のプラグ

3Bを、オーディオ機器12のコネクタ6Bに結合すると、プラグ3Bの嵌合部4Bがコネクタ6Bの凹部7Bに嵌合されて固定される。

【0016】オーディオ機器11とオーディオ機器12との間では、時分割多重により、双方向にデータ通信を行なうことができる。

【0017】オーディオ機器11からオーディオ機器12にデータを送る場合には、コネクタ6Aの発光素子8Aから光信号が送信される。この信号は、ハーフミラー10Aを介してコネクタ6Aに接続されたプラグ3Aの光導出部5Aから入力される。そして、光ケーブル1の光ファイバ2を介して、プラグ3Bに送られる。そして、プラグ3Bの光導出部5Bの出力がコネクタ6Bのハーフミラー10Bで反射され、受光素子9Bで受光される。これにより、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側にデータが送られる。

【0018】オーディオ機器12側からオーディオ機器11側にデータを送る場合には、コネクタ6Bの発光素子8Bから光信号が送信される。この信号は、ハーフミラー10Bを介して、コネクタ6Bに接続されたプラグ3Bの光導出部5Bから入力され、光ケーブル1の光ファイバ2を介して、プラグ3Aに送られる。そして、プラグ3Aの光導出部5Aの出力がコネクタ6Aのハーフミラー10Aで反射され、受光素子9Aで受光される。これにより、オーディオ機器12側からオーディオ機器11側にデータが送られる。

【0019】このように、コネクタ6A、6B側に発光素子8A、8Bと受光素子9A、9Bとを設けることにより、IEC958で用いられる光ケーブル1と同様のケーブルを使って、時分割で双方向データ通信が可能となる。

【0020】なお、上述の例では、発光素子8A、8Bと、受光素子9A、9Bと、ハーフミラー10A、10Bとを設けるようにしているが、図3に示すように、コネクタ6A、6Bに、夫々、発光素子8A、8Bと、受光素子9A、9Bを近接して配設するようにしても良い。

【0021】すなわち、図3に示すように、発光素子8A、8Bと受光素子9A、9Bが近接して配設される。オーディオ機器11側からオーディオ機器12側にデータを送る場合には、コネクタ7Aの発光素子8Aからの光信号は、プラグ3Aの光導出部5Aから入力され、光ケーブル1の光ファイバ2を介して、プラグ3Bに送られる。そして、プラグ3Bの光導出部5Bの出力は、受光素子9Bで受光される。これにより、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側にデータが送られる。

【0022】オーディオ機器12側からオーディオ機器11側にデータを送る場合には、コネクタ7Bの発光素子8Bからの光信号は、プラグ3Bの光導出部5Bから入力され、光ケーブル1の光ファイバ2を介して、プラ

グ3 Aに送られる。そして、プラグ3 Aの光導出部5 Aの出力は、受光素子9 Aで受光される。これにより、オーディオ機器1 2側からオーディオ機器1 1側にデータが送られる。

【0023】なお、上述の例では、光ケーブル1を使っているが、同軸ケーブルを使って、データを送るようにしても良い。

【0024】つまり、IEC 958で同軸ケーブルを使ってデータ通信を行う場合には、図4に示すように、同軸ケーブル2 1の両端には、プラグ2 2 A及び2 2 Bが取り付けられる。同軸ケーブルのインピーダンスは、例えば、75Ωである。

【0025】データ送信側のオーディオ機器4 1からの出力データは、バッファ2 4 A、コンデンサ2 5 A、トランス2 6 Aを介して、プラグ2 2 Aに供給される。そして、同軸ケーブル2 1の介して、データ受信側のオーディオ機器4 2のプラグ2 2 Bに供給される。このプラグ2 2 Bの出力は、コンデンサ2 7 B、バッファ2 8 B、2 9 Bを介して送られる。

【0026】このような同軸ケーブルで双方向データ通信を可能とする場合には、図5に示すように、オーディオ機器4 1側において、バッファ2 4 A、コンデンサ2 5 A、トランス2 6 Aを介してデータを送信できると共に、コンデンサ2 7 A、バッファ2 8 A、2 9 Aを介して、データを受信できるようにする。また、受信側4 2において、コンデンサ2 7 B、バッファ2 8 B、2 9 Bを介して、データを受信できるようにすると共に、バッファ2 4 B、コンデンサ2 5 B、トランス2 6 Bを介してデータを送信できるようにする。

【0027】次に、上述のように双方向のインターフェースを用いて、デジタルオーディオデータを伝送する場合の構成について説明する。図6は、ホスト側のオーディオ機器1 1と、ホスト側のオーディオ機器1 1からのデジタルオーディオデータを受信して記録するオーディオ機器1 2とを、上述のような、IEC 958と同様で双方向化されてインターフェースを用いて接続したときの構成を示すものである。

【0028】図6において、ホスト側のデジタルオーディオ機器1 1には、光信号により双方向データ通信を行うことができるインターフェース5 1と、このインターフェース5 1に対する光信号を送出するトランスミッタ5 2と、インターフェース5 1から送られてきたデータを受信するレシーバ5 3とが備えられる。なお、インターフェース5 1は、上述のように、IEC 958と同様で双方向化されたインターフェースである。

【0029】データの送信タイミング及び受信タイミングは、タイミング生成回路6 0により制御される。また、伝送するデータは、所定のフォーマットとされる。このデータにはメッセージが付加される。

【0030】相手側に送るメッセージは、メッセージエ

ンコーダ5 4でエンコードされる。また、相手側から受信したメッセージは、メッセージデコーダ5 5でデコードされる。

【0031】伝送するデジタルオーディオデータは、オーディオデータ出力回路5 6から送出されている。オーディオ機器1 1からオーディオ機器1 2にデジタルオーディオデータを伝送する場合、このデジタルオーディオデータは、例えば、ATRA C (Adaptive Transform Acoustic Coding) により圧縮される。そして、このデジタルオーディオデータを保護するために、このデジタルオーディオデータは、暗号化されて送られる。

【0032】このような暗号化処理を行うために、公開キー暗号復号回路5 7及び共通キー暗号回路5 8が設けられる。機器全体は、コントローラ5 9により制御される。

【0033】ホスト側のデジタルオーディオ機器1 1からのデジタルオーディオデータを受信するデジタルオーディオ機器1 2には、光信号により双方向データ通信を行うことができるインターフェース7 1と、このインターフェース7 1に対する光信号を送出するトランスミッタ7 2と、インターフェース7 1から送られてきたデータを受信するレシーバ7 3とが備えられる。なお、インターフェース7 1は、上述のように、IEC 958と同様で双方向化されたインターフェースである。

【0034】データの送信タイミング及び受信タイミングは、タイミング生成回路8 0により制御される。伝送するデータは、所定のフォーマットとされ、このデータにはメッセージが付加される。

【0035】相手側に送るメッセージは、メッセージエンコーダ7 4でエンコードされる。また、相手側から受信したメッセージは、メッセージデコーダ7 5でデコードされる。

【0036】伝送されてきたデジタルオーディオデータは、データ記録回路7 6により記録される。このデジタルオーディオデータを保護するために、このデジタルオーディオデータは、暗号化されて送られる。

【0037】オーディオ機器1 1からオーディオ機器1 2にデジタルオーディオデータを送る際に暗号化処理を行なうために、公開キー暗号回路7 7及び共通キー暗号復号回路7 8が設けられる。機器全体は、コントローラ7 9により制御される。

【0038】次に、このようなオーディオ機器1 1とオーディオ機器1 2との間でメッセージをやり取りする場合の動作、及びオーディオ機器1 1からオーディオ機器1 2にデジタルオーディオデータを伝送する場合の動作について説明する。

【0039】オーディオ機器1 1からオーディオ機器1 2にメッセージを送出する場合には、オーディオ機器1 1のメッセージエンコーダ5 4で、コントローラ5 9からの指令により、メッセージが生成される。このメッセ

ージは、トランスミッタ52からインターフェース51を介して送信され、光ケーブル1を介して、受信側2のインターフェース71に送られる。

【0040】インターフェース71の出力がレシーバ73に供給される。レシーバ73の出力がメッセージデコーダ75に供給される。メッセージデコーダ75で、メッセージがデコードされる。メッセージデコード75の出力がコントローラ79に供給される。

【0041】オーディオ機器12からオーディオ機器11にメッセージを返す場合には、オーディオ機器12のメッセージエンコーダ74で、コントローラ79からの指令により、メッセージが生成される。このメッセージは、トランスミッタ72からインターフェース71を介して送信され、光ケーブル1を介して、オーディオ機器12のインターフェース51に送られる。

【0042】インターフェース51の出力がレシーバ53に供給される。レシーバ53の出力がメッセージデコーダ55に供給される。メッセージデコーダ55で、メッセージがデコードされる。メッセージデコード55の出力がコントローラ59に供給される。

【0043】オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータを送る場合には、オーディオデータ出力部56から、例えばATRACにより圧縮されたデジタルオーディオデータが出力される。このデジタルオーディオデータは、暗号回路58に送られ、公開キー暗号復号回路57からの共通キーKey2により、暗号化される。

【0044】この暗号化されたオーディオデータは、メッセージエンコーダ54に送られ、所定のフォーマットに整えられる。このとき、デジタルオーディオデータにメッセージを付加することができる。この所定のフォーマットに整えられたデジタルオーディオデータは、トランスミッタ52からインターフェース51を介して送信され、光ケーブル1を介して、受信側2のインターフェース71に送られる。

【0045】インターフェース71の出力がレシーバ73に供給される。レシーバ73の出力がメッセージデコーダ75に供給され、メッセージデコーダ75で、メッセージがデコードされる。

【0046】メッセージデコード75の出力が共通キー暗号復号回路78に供給される。共通キー暗号復号回路78には、コントローラ79から共通キーKey2が供給される。共通キー暗号復号回路78で、共通キーKey2を使って暗号がデコードされる。この共通キー暗号復号回路78の出力が記録再生回路76に供給される。

【0047】このように、オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータを送る場合には、デジタルオーディオデータが暗号化される。これにより、データの保護を図ることができる。

【0048】このような暗号化処理を行なう場合には、

以下に説明するように、暗号化キーが送られる。

【0049】まず、オーディオ機器11からオーディオ機器12に公開キーKey1が送られる。オーディオ機器12側で、共通キーKey2が公開キーKey1で暗号化される。この公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2がオーディオ機器12からオーディオ機器11に送られる。オーディオ機器11で、公開キーKey1を用いて、共通キーKey2がデコードされる。オーディオ機器11では、この共通キーKey2によりデジタルオーディオデータが暗号化される。

【0050】すなわち、オーディオ機器11のコントローラ59から公開キーKey1が発生され、この公開キーKey1がメッセージエンコーダ54に送られる。メッセージエンコーダ54で、この公開キーKey1が所定の形式にフォーマット化される。この暗号化キーKey1は、トランスミッタ52からインターフェース51を介して送信され、光ケーブル1を介して、受信側2のインターフェース71に送られる。

【0051】インターフェース71の出力がレシーバ73に供給される。レシーバ73の出力がメッセージデコーダ75に供給される。メッセージデコーダ75からの公開キーKey1が公開キー暗号回路77に供給される。

【0052】コントローラ79からは、共通キーKey2が発生される。この共通キーKey2が公開キー暗号回路77に供給される。公開キー暗号回路77で、共通キーKey2が公開キーKey1で暗号化される。この公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2がメッセージエンコーダ74に供給される。

【0053】メッセージエンコーダ74で、この公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2が所定の形式にフォーマット化される。そして、この公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2は、トランスミッタ72からインターフェース71を介して送信され、光ケーブル1を介して、オーディオ機器11のインターフェース51に送られる。

【0054】インターフェース51の出力がレシーバ53に供給される。レシーバ53の出力がメッセージデコーダ55に供給される。メッセージデコーダ55で、公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2がデコードされる。メッセージデコード55の出力が公開キー復号回路57に供給される。公開キー復号回路57で、公開キーKey1を使って、共通キーKey2がデコードされる。

【0055】オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータを伝送する場合には、この共通キーKey2が共通キー暗号回路58に送られる。共通キー暗号回路58で、オーディオデータ出力回路56からのデジタルオーディオデータに対して、共通キーKey2により暗号化が施される。

【0056】次に、オーディオ機器11とオーディオ機器12との間でやり取りされるデータの伝送フォーマット及びオーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータを伝送フォーマットについて説明する。

【0057】図7に示すように、データは、コンパクトディスクのフォーマット同様に、13.3m秒を単位として送られる。すなわち、コンパクトディスクでは、98フレームが1セクタとして扱われる。1フレームには、24バイトのデータが配置される。したがって、1セクタは(24×98=2352バイト)であり、この1セクタの時間が13.3m秒である。データを伝送する際には、このコンパクトディスクの1セクタと同様に、13.3m秒のデータが単位とされる。

【0058】オーディオ機器11とオーディオ機器12との間でやり取りされる一般的なデータは、図8に示すようなフォーマットで伝送される。

【0059】図8において、1セクタ(2352バイト=13.3m秒)のデータの先頭には、所定パターンのプリアンプルが設けられ、その最後尾には、所定パターンのポストアンプルが設けられる。このプリアンプルとポストアンプルとの間に1セクタ分(2352バイト)のデータエリアが設けられる。なお、この2352バイトは、先頭から順に、d0、d1、d2、……、d2351として示すものとする。

【0060】データエリアの先頭のd0バイトからd11バイトには、所定パターンのシンクが設けられる。このシンクは、例えば、先頭のd0バイトが「00h」(hは16進数を示す)で、次のd1バイトからd10バイトが「FFh」で、最後のd11バイトが「00h」となっている。

【0061】これに続く、d12バイト、d13バイトは、メッセージを識別するためのメッセージIDとされる。このメッセージIDに続くd14バイトに、メッセージコードが配置される。

【0062】このメッセージコードに続くd15バイトは、「FFh」とされる。そして、これに続く、d16バイトからd2351バイトにデータが配置される。

【0063】オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータを伝送する場合には、図9に示すように、32セクタが1クラスタとされて伝送される。32セクタからなる1クラスタの先頭には、所定パターンのプリアンプルが設けられ、その最後尾には、所定パターンのポストアンプルが設けられる。

【0064】各セクタのデータエリアの先頭には、所定パターンのシンクが設けられる。このシンクは、例えば、先頭のd0バイトが「00h」で、次のd1バイトからd10バイトが「FFh」で、最後のd11バイトは「00h」となっている。

【0065】これに続くd12バイト及びd13バイト

はメッセージIDとされ、これに続くd14バイトはクラスタ番号とされる。クラスタ番号は、1クラスタ毎にインクリメントされる。

【0066】このクラスタ番号に続くd15バイトは、「FFh」とされる。これに続くd16バイトからd2351バイトにATRACで圧縮されたデジタルオーディオデータが配置される。したがって、1セクタ当たり2352バイトのATRACのデジタルオーディオデータを伝送することができる。

【0067】次に、オーディオ機器11とオーディオ機器12とでやり取りされるメッセージについて詳述する。

【0068】メッセージコードは、図8に示したように、d14バイトに配置される。図10は、オーディオ機器11とオーディオ機器12とでやり取りされるメッセージコードを示すものである。図11は、1セクタに配置される付加データを示すものである。

【0069】図10に示すように、メッセージコードには、送信側から定期的に転送する確認メッセージF0と、送信側から送られてきたメッセージに対する返答メッセージF1と、転送されるデジタルオーディオデータに関する情報を示すメッセージFFとがある。

【0070】確認メッセージF0としては、図10に示すように、接続確認コマンド、記録残量時間確認コマンド、データ転送通知コマンドがある。

【0071】そして、接続確認コマンドに対しては、付加データとして、未確認/確認データ、公開キーKey1が付加される。この未確認/確認データは、図11に示すように、d29バイトに配置され、公開キーKey1は、d30バイトからd34バイトに配置される。

【0072】記録残量確認時間コマンドに対しては、付加データとして、公開キーKey1と接続相手先のメーカーコード、モデルコード、シリアル番号が付加される。図11に示すように、メーカーコードはd43バイトに配置され、モデルコードはd44バイトに配置され、シリアル番号はd45バイトからd47バイトに配置される。なお、d41バイト以降は、共通キーにより暗号化されている。

【0073】返答メッセージF1としては、接続通知及び自己紹介コマンドと、残量通知コマンドと、準備状態通知コマンドと、受信状態通知コマンドと、再送要求コマンドがある。

【0074】そして、接続通知及び自己紹介コマンドに対しては、付加データとして、メーカーコード、モデルコード、シリアル番号、共通キーKey2が付加される。図11に示すように、メーカーコードはd43バイトに配置され、モデルコードはd44バイトに配置され、シリアル番号はd45バイトからd47バイトに配置される。共通キーKey2は、d48バイトからd52バイトに配置される。d41バイト以降は、共通キー

により暗号化されている。

【0075】オーディオデータに関する情報メッセージFFとしては、エンコードモード、残りのデータ量、トラックチェンジ、トラックネーム、アーティストネーム、コピーライト、タイムスタンプ等がある。

【0076】図11に示すように、データレングスはd29バイト、エンコードモードはd30バイト及びd31バイト、トラックチェンジはd32バイト、コピーライトはd33バイト、年はd34バイト、月はd35バイト、日はd36バイト、時はd37バイト、秒はd38バイト、トラックネームはd43バイト、アーティストネームはd44バイトに夫々配置される。

【0077】オーディオ機器11とオーディオ機器12との間では、このような伝送フォーマットにより、以下のようにしてデータがやり取りされる。

【0078】図12は、オーディオ機器11にオーディオ機器12が接続されているか否かを判断するための接続確認処理を行なっているときのタイミング図を示すものである。図12Aは、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側に送られるデータであり、図12Bは、オーディオ機器12側からオーディオ機器11側に送られるデータである。なお、前述のように、データは、コンパクトディスクの1セクタに相当する13.3m秒単位にフォーマットされて送られる。

【0079】図12Aに示すように、接続確認を行なうために、オーディオ機器11からオーディオ機器12に、定期的に接続確認コマンドが送られる(M1、M2、...)。この接続確認コマンドは、前述したように、確認メッセージF0である。

【0080】機器が接続されていないときには、この接続確認コマンド(M1、M2...)に対する接続通知が返されない。

【0081】機器が接続されている場合には、図12Bに示すように、この接続確認コマンド(M1、M2、...)に対して、接続通知及び自己紹介コマンド(M11、M12、...)が返される。この接続通知及び自己紹介コマンドはメッセージF1である。

【0082】この接続通知及び自己紹介コマンド(M11、M12、...)により、オーディオ機器11は、他の機器が接続されていることが判断できる。そして、この接続通知及び自己紹介コマンドに付加されているデータ、すなわち、メーカーコード、モデルコード、シリアル番号、共通キーKey2のデータにより、接続されている機器の情報を得ることができる。

【0083】図13は、オーディオ機器11からのデジタルオーディオデータをオーディオ機器12に伝送する際の処理を示すタイミング図を示すものである。図13Aは、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側に送られるデータであり、図13Bは、オーディオ機器12側からオーディオ機器11側に送られるデータで

ある。

【0084】図13Aに示すように、オーディオ機器11からのデジタルオーディオデータをオーディオ機器12に伝送する際には、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側にデータ転送通知コマンド(M21)が送られる。このデータ転送通知コマンドはメッセージF0である。

【0085】オーディオ機器12側では、デジタルオーディオデータの受信準備が未だできていなければ、オーディオ機器12からオーディオ機器11にウェイトを示す準備状態通知(M31)が返される。なお、この準備状態通知はF1である。

【0086】オーディオ機器11側で、ウェイトを示す準備状態通知(M31)が受信されると、所定時間ウェイトされる。そして、所定時間経過後、再び、データ転送通知コマンド(M22)が送られる。

【0087】オーディオ機器12側では、デジタルオーディオデータの受信準備が完了していれば、オーディオ機器12からオーディオ機器11にレディを示す準備状態通知コマンド(M32)が返される。

【0088】オーディオ機器11側で、レディを示す準備状態通知コマンド(M32)が受信されると、オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータが1クラス単位(32セクタ)で送られる。このデータには、データレングス、エンコードモード、トラックネーム、アーティストネーム、コピーライト、タイムスタンプ等のデータに関する情報が含まれている(M23)。

【0089】オーディオ機器12側で1クラスタのデータの受信が完了されると、受信状態通知のコマンド(M33)がオーディオ機器12からオーディオ機器11に送られる。この受信状態メッセージは、F1である。デジタルオーディオデータが正常に受信されていれば、この受信状態通知のコマンド(M33)はアクノリッジとされ、正常に受信されていなければ、エラーとされる。

【0090】オーディオ機器12側では、オーディオ機器11から返されたコマンドがアクノリッジかエラーかが判断される。アクノリッジなら受信されたら、オーディオ機器11からオーディオ機器12に、次の1クラスタのデジタルオーディオデータが送られる(M24)。

【0091】オーディオ機器12側で1クラスタのデータの受信が完了されると、受信状態通知のコマンド(M34)がオーディオ機器12からオーディオ機器11に送られる。デジタルオーディオデータが正常に受信されていないと、この受信状態通知のコマンド(M34)はエラーとされる。

【0092】オーディオ機器12側では、オーディオ機器11から返されたコマンドがエラーなら、所定時間経過後、データ転送通知コマンド(M25)が送られる。

【0093】オーディオ機器12側では、デジタルオーディオデータの受信準備が完了していれば、オーディオ機器12からオーディオ機器11にレディを示す準備状態通知コマンド(M35)が返される。

【0094】オーディオ機器11側で、レディを示す準備状態通知コマンド(M35)が受信されると、再び、オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータが1クラス単位(32セクタ)で送られる(M26)。

【0095】図14は、オーディオ機器11からのデジタルオーディオデータをオーディオ機器12に伝送する際に、暗号化処理を行なう場合のタイミング図を示すものである。図14Aは、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側に送られるデータであり、図14Bは、オーディオ機器12側からオーディオ機器11側に送られるデータである。

【0096】図14に示すように、接続確認を行なうために、オーディオ機器11からオーディオ機器12に接続確認コマンドが送られる(M41)。このオーディオ機器11からオーディオ機器12に接続確認コマンド

(M41)には、公開キーKey1のデータが付加されている。このため、オーディオ機器11からオーディオ機器12に公開キーKey1が送られる。オーディオ機器12が接続されていれば、この接続確認コマンド(M41)に対する接続通知及び自己紹介コマンド(M51)が返される。この接続通知及び自己紹介コマンド

(M51)には、公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2のデータが付加されている。このため、オーディオ機器12からオーディオ機器11に共通キーKey2が送られる。

【0097】オーディオ機器11からのデジタルオーディオデータをオーディオ機器12に伝送する際には、オーディオ機器11側からオーディオ機器12側にデータ転送通知コマンド(M42)が送られる。

【0098】オーディオ機器12側では、デジタルオーディオデータの受信準備が完了していれば、オーディオ機器12からオーディオ機器11にレディを示す準備状態通知コマンド(M52)が返される。

【0099】オーディオ機器11側で、レディを示す準備状態通知(M52)が受信されると、オーディオ機器11からオーディオ機器12にデジタルオーディオデータが1クラス単位(32セクタ)で送られる。このデジタルオーディオデータは、共通キーKey2で暗号化されている。

【0100】オーディオ機器12側で1クラスタのデータの受信が完了されると、受信状態通知のコマンド(M53)がオーディオ機器12からオーディオ機器11に送られる。

【0101】上述のように、この発明が適用されたインターフェースでは、IEC958のケーブルやコネクタ

と同様のものを用いて、時分割で双方向にデータ通信が行なえるようになっている。このように双方向にデータが送られるため、公開キーKey1を送り、公開キーKey1で暗号化された共通キーKey2を返し、デジタルオーディオデータをこの共通キーKey2で暗号化して伝送することが可能となる。これにより、従来から広く用いられていたIEC958のケーブルやコネクタとの互換性を保ちつつ、デジタルオーディオデータの保護を図ることができる。

【0102】この発明は、特に、ISDNや通信衛星を介してデジタルオーディオデータを配信するようなシステムに用いて好適である。

【0103】つまり、このようなサービスでは、図15に示すように、通信ネットワーク上に音楽の配信サービスを行なうサーバ101が設けられる。ユーザ側のセットトップボックス102と、このサーバ101とは、例えば衛星回線103を介して接続される。ユーザ側のセットトップボックス102を操作することにより、衛星回線103を介して、サーバ101から所望の音楽データが配信される。この音楽データがMDレコーダ/プレーヤ105によりミニディスクに記録される。

【0104】ユーザがセットトップボックス102を使ってサーバ101の音楽データをダウンロードする場合には、適当な課金処理が行なわれる。また、サーバ101からの音楽データを簡単に検索できるように、検索システムが設けられる。更に、サーバ101からは、音楽データ以外にも、ヒット曲の情報や新譜の情報等、音楽に関する種々の情報が提供される。

【0105】このようなサービスを使って、ユーザがサーバから好みの音楽データを検索し、この音楽データをダウンロードして、ミニディスク等に記録するようになれば、ネットワーク上で、音楽データを購入することができる。ところが、このようなシステムでは、著作権の問題が生じやすい。

【0106】このようシステムにこの発明を適用する場合には、マスタ側のオーディオ機器11がセットトップボックスに対応し、マスタ側のオーディオ機器11からのデジタルオーディオデータを受信するオーディオ機器12がミニディスクレコーダ/プレーヤに対応する。

【0107】なお、上述の例では、IEC958のケーブルやコネクタと同様のものを用い、時分割で双方向にデータ通信が行なえるようにしているが、図16に示すように、ステレオミニプラグと同様な形状で、中心に光ファイバを配設したものが利用可能である。

【0108】図16において、プラグ45からは、端子が突出される。この端子には、右チャンネルのオーディオ信号を入/出力するための導電性のスリーブ46Aと、左チャンネルのオーディオ信号を入/出力するための導電性のスリーブ46Bとが設けられる。フィード49には、左右のオーディオ信号を伝送する導電ケーブル

と、光信号を伝送する光ファイバが設けられる。そして、この端子の中心には、光導出部 47 が設けられる。このようなプラグの場合には、光ファイバによりデジタル信号を伝送し、右チャンネル及び左チャンネルの導電ケーブルを使ってデータ通信を行なうようにすれば、完全に双方向にデータ通信を行なえる。

【0109】

【発明の効果】この発明によれば、IEC 958 のケーブルやコネクタと同様のものを用い、時分割で双方向にデータ通信が行なえる。このため、デジタルオーディオデータの送信側から受信側に公開キーを送り、デジタルオーディオ信号の受信側は、共通キーを公開キーで暗号化して送信側に返し、この共通キーでデジタルオーディオデータを暗号化して伝送することが可能である。これにより、従来のケーブルやコネクタとの互換性を損なうことなく、不正コピーによる問題を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明が適用できる光インターフェースの一例の斜視図である。

【図 2】この発明が適用できる光インターフェースの一例の断面図である。

【図 3】この発明が適用できる光インターフェースの他の例の断面図である。

【図 4】同軸ケーブルによるインターフェースの一例の接続図である。

【図 5】この発明が適用できる同軸ケーブルによるインターフェースの一例の接続図である。

【図 6】この発明が適用できるデータ伝送装置の一例のブロック図である。

【図 7】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ形式の一例の略線図である。

【図 8】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送フォーマットの一例の略線図である。

【図 9】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送フォーマットの一例の略線図である。

【図 10】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送フォーマットの一例の略線図である。

【図 11】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送フォーマットの一例の略線図である。

【図 12】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送の説明に用いるタイミング図である。

【図 13】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送の説明に用いるタイミング図である。

【図 14】この発明が適用できるデータ伝送装置におけるデータ伝送の説明に用いるタイミング図である。

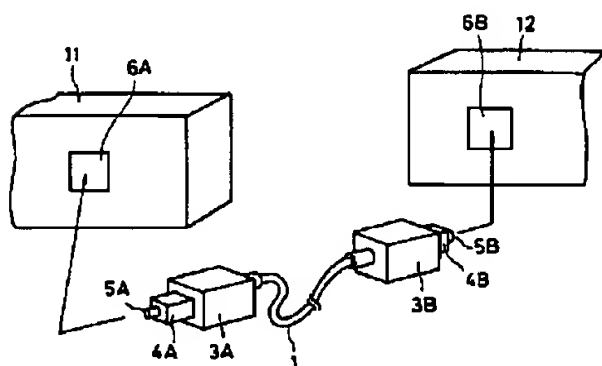
【図 15】データ配信システムの説明に用いる略線図である。

【図 16】この発明の応用例の説明に用いる斜視図である。

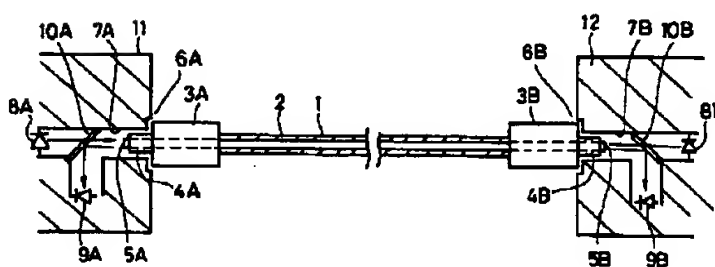
【符号の説明】

11, 12・・・オーディオ機器, 3A, 3B・・・プラグ, 6A, 6B・・・コネクタ, 57・・・公開キー暗号復号回路, 58・・・共通キー暗号回路, 77・・・公開キー暗号回路, 78・・・共通キー暗号復号回路

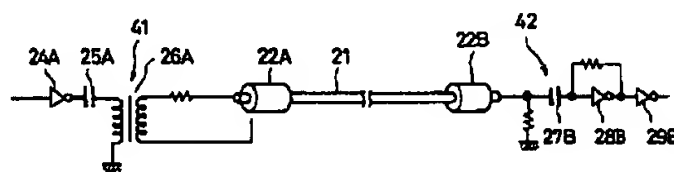
【図 1】



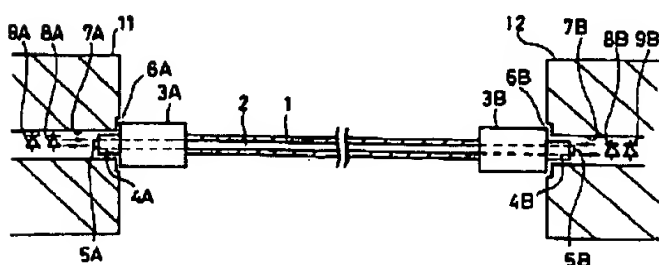
【図 2】



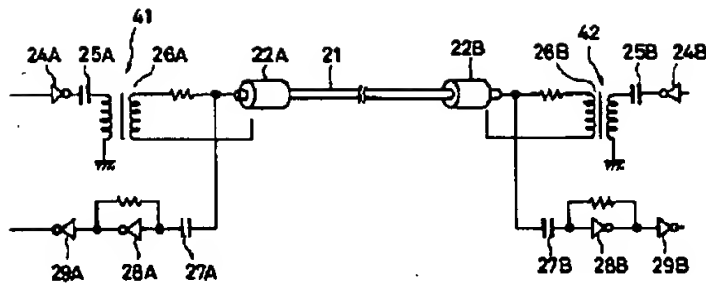
【図 4】



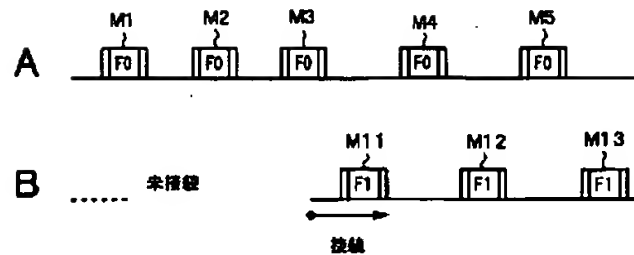
【図 3】



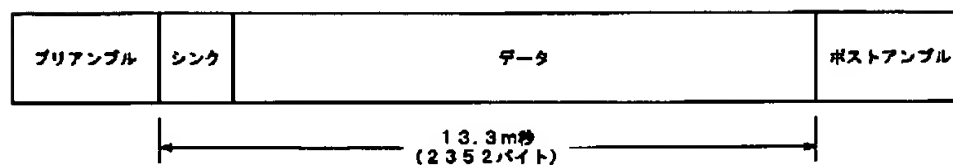
【図5】



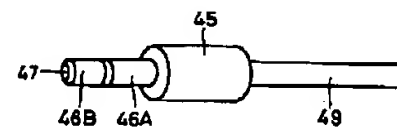
【図12】



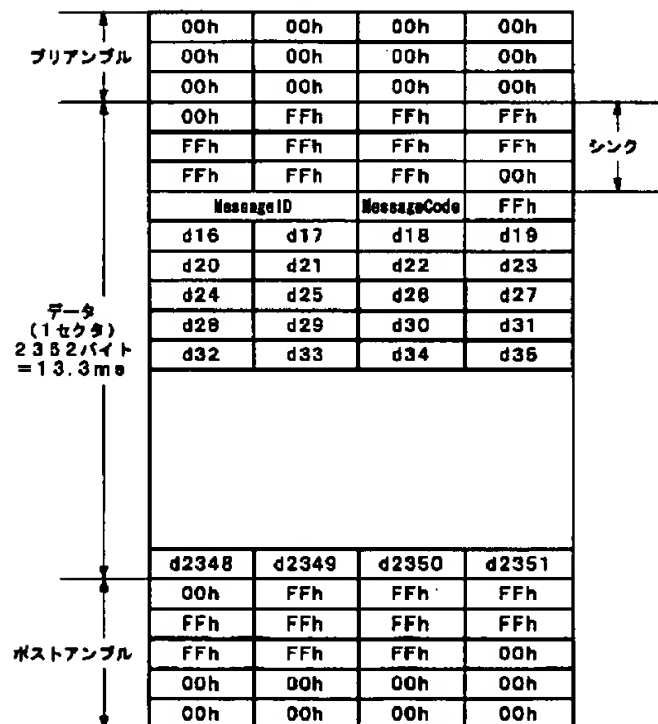
【図7】



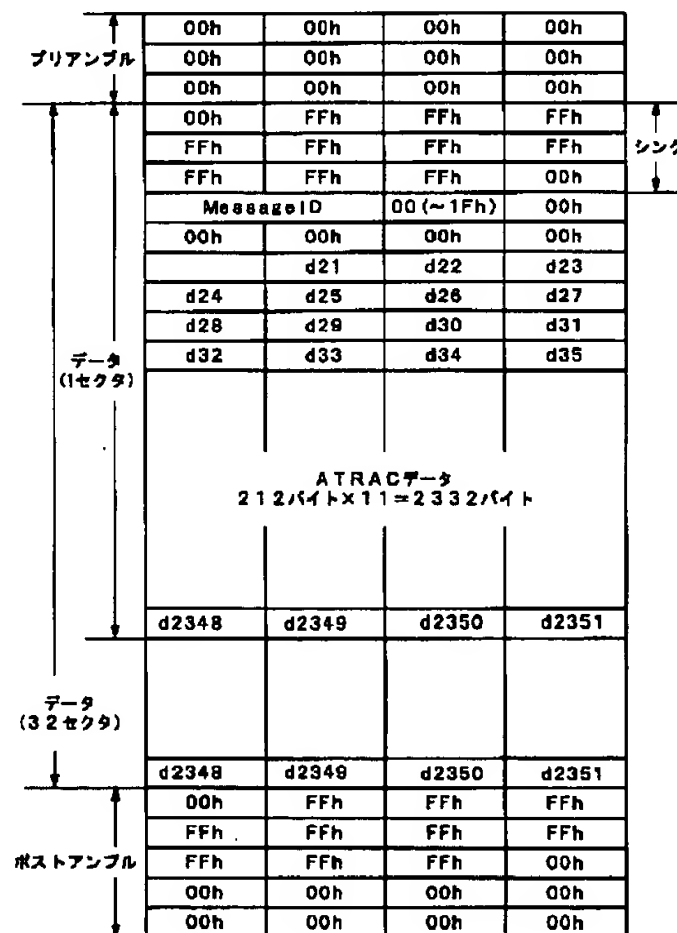
【図16】



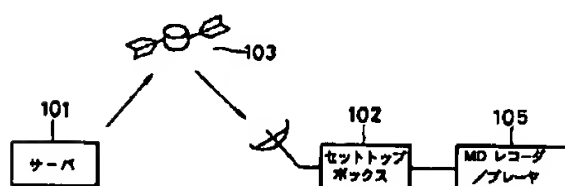
【図8】



【図9】



【図15】



[illegible]

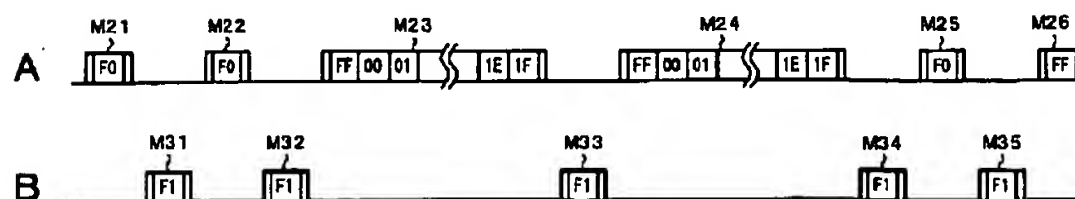
【図10】

メッセージ コード		コマンド	付加データ
F0	ホスト側から定期的に 転送されてくる接続状況 確認メッセージ	①接続確認	公開Key1 済/未
		②記録残量時間確認	公開Key1 接続相手のメーカー、モデル、シリアル番号
		③データ転送通知	公開Key1 データレンジ
F1	ホスト側コマンドに 対する返答メッセージ	①接続通知、自己紹介	メーカー、モデル、シリアル番号、共通Key2
		②残量通知	
		③準備状態通知 (Wait/Ready)	
		④受信状態通知 (Ack/Error)	
		⑤再送要求	
FF	転送される音楽データ に関する情報	エンコードモード	
		残りのデータ量	
		トラックチェンジ	
		トラックホーム	
		アーティストネーム	
		コピーライト	
		タイムスタンプ	
		他	

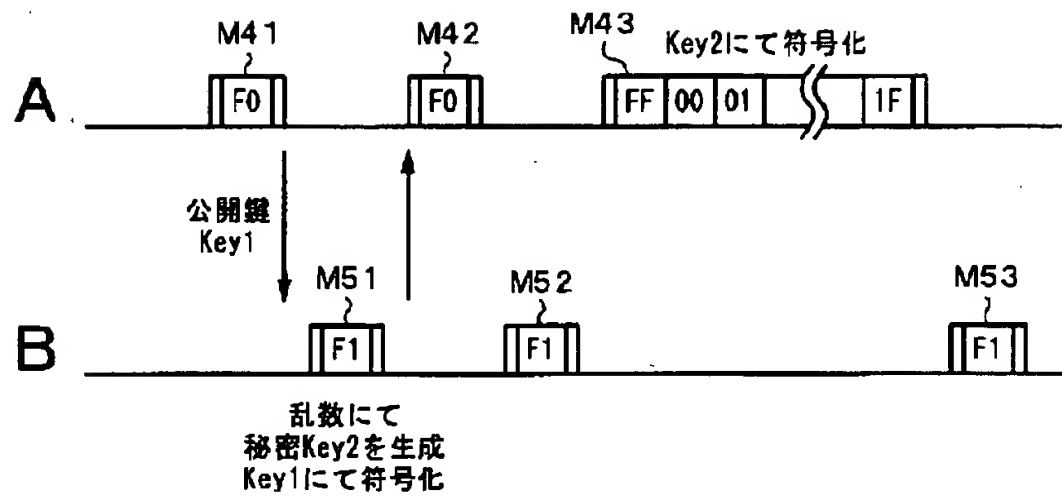
【図11】

d0	SYC0	00	←	←
d1	SYC1	FF	←	←
d2	SYC2	FF	←	←
d3	SYC3	FF	←	←
d4	SYC4	FF	←	←
d5	SYC5	FF	←	←
d6	SYC6	FF	←	←
d7	SYC7	FF	←	←
d8	SYC8	FF	←	←
d9	SYC9	FF	←	←
d10	SYC10	FF	←	←
d11	SYC11	00	←	←
d12	MessageID			
d13	"			
d14	MessageCode	F0	F1	FF
d15	FFh	FF	←	00
d16		00	←	00
d17		00	←	00
d18		00	←	00
d19		00	←	←
d20		00	←	←
d21		00	←	←
d22		00	←	←
d23		00	←	←
d24		"M"	←	←
d25		"D"	←	←
d26		"N"	←	←
d27		"T"	←	←
d28		command	command	1: 共通鍵で暗号化
d29		0: 未確認 1: 確認		DataLength
d30		公開鍵		Encode Mode
d31		公開鍵		Encode Mode
d32		公開鍵		Track Change
d33		公開鍵		Copyright
d34		公開鍵		Year
d35		ホストシリアル番号		Month
d36		ホストシリアル番号		Date
d37		ホストシリアル番号		Hour
d38		ホストシリアル番号		Sec
d39				
d40		1: 以下共通鍵により暗号化	1: 以下共通鍵により暗号化	
d41				
d42				
d43		makerCode	makerCode	P(Track Name)
d44		makerCode	makerCode	P(Artist Name)
d45		SN0	SN0	
d46		SN1	SN1	
d47		SN2	SN2	
d48			共通鍵	
d49		DataLength	共通鍵	
d50			共通鍵	
d51			共通鍵	
d52			共通鍵	
d2350				
d2351				
d2352				
d2353				

【図13】



【図14】




```
<HTML><HEAD><META HTTP-EQUIV="Content-Type">  
CONTENT="text/html;charset=Shift_JIS"><TITLE>JP-A-H11-66732</TITLE></HEAD><BODY><BR>  
<CENTER><H2><B>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN</B></H2></CENTER><TABLE BORDER="0"  
WIDTH="100%"><TR><TD WIDTH="40%" VALIGN="top"><BR></TD><TD WIDTH="15%  
NOWRAP>(11)Publication number : </TD><TD VALIGN="top"  
WIDTH="45%"><B>11-066732</B></TD></TR><TR><TD WIDTH="40%" VALIGN="top"><BR></TD><TD  
WIDTH="15%" NOWRAP>(43)Date of publication of application : </TD><TD VALIGN="top"  
WIDTH="45%"><B>09.03.1999</B></TD></TR></TABLE><HR WIDTH="100%" SIZE="5"><TABLE  
BORDER="0" WIDTH="100%"><TR><TD VALIGN="top" WIDTH="40%">(51)Int.Cl.</TD><TD  
VALIGN="top" WIDTH="60%"><PRE><B>    G11B 20/10</B><BR></PRE></TD></TR></TABLE><HR  
WIDTH="100%" SIZE="5"><TABLE BORDER="0" WIDTH="100%"><TR><TD WIDTH="15%" NOWRAP  
VALIGN="top">(21)Application number : </TD><TD WIDTH="25%"  
VALIGN="top"><B>09-218621</B></TD><TD WIDTH="15%" NOWRAP VALIGN="top">(71)Applicant  
: </TD><TD WIDTH="45%" VALIGN="top"><B>SONY CORP<BR></B></TD></TR><TR><TD  
WIDTH="15%" NOWRAP VALIGN="top">(22)Date of filing : </TD><TD WIDTH="25%"  
VALIGN="top"><B>13.08.1997</B></TD><TD WIDTH="15%" NOWRAP VALIGN="top">(72)Inventor  
: </TD><TD WIDTH="45%" VALIGN="top"><B>MAEDA YASUAKI<BR>FUJII E  
KAZUHIKO<BR></B></TD></TR></TABLE><HR WIDTH="100%"  
SIZE="5"><!--__PRIORITY_DELETE__<TABLE  
BORDER="0"><TR><TD>(30)Priority</TD></TR><TR><TD VALIGN="top">Priority number :  
</TD><TD VALIGN="top" NOWRAP><B></B></TD><TD  
VALIGN="top">&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&~ Priority date : </TD><TD  
VALIGN="top"><B></B></TD><TD VALIGN="top">&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&~ Priority country :  
</TD><TD VALIGN="top"><B><NOBR></NOBR></B></TD></TR></TABLE><HR WIDTH="100%"  
SIZE="5">__PRIORITY_DELETE__--><TABLE BORDER="0" WIDTH="100%"><TR><TD>(54)<B> DATA  
TRANSMITTER<BR></B></TD></TR><TR><TD VALIGN="top">(57)Abstract:<BR>PROBLEM TO BE  
SOLVED: To provide a data transmitter capable of protecting data while securing  
compatibility with the existing digital audio interface. <BR>SOLUTION: By using a  
cable and connections which are equivalent to an IEC(international electrotechnical  
commission) 958an optical connector 6A of one audio equipment 11 is provided with a  
light emitting element 8A for transmitting an optical signal via an optical cable 1  
to a digital equipment on the other party side and a light receiving element 9A for  
receiving an optical signal sent via the optical cable 1 from the digital equipment  
on the other party sidewhile an optical connector 6B of the other audio equipment 12  
is provided with a light emitting element 8B for transmitting an optical signal via  
the optical cable 1 to a digital equipment on the other party side and a light  
receiving element 9B for receiving an optical signal transmitted via the optical.  
cable 1 from the digital equipment on the other party side. Thussince interactive  
data communication can be performed between these audio equipments in a  
time-division mannerinformation on encipherment can be  
transmitted.<BR><BR></TD></TR></TABLE><!-- 20071127 delete<HR WIDTH="100%"  
SIZE="5">LEGAL STATUS<TABLE BORDER="0" WIDTH="100%"><TR><TD WIDTH="50%">[Date of  
request for examination]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top"  
ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD WIDTH="50%" VALIGN="top">[Date of sending the  
examiner's decision of rejection]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top"  
ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD WIDTH="50%" VALIGN="top">[Kind of final disposal of  
application other than the examiner's decision of rejection or application converted  
registration]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top" ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD  
WIDTH="50%" VALIGN="top">[Date of final disposal for application]</TD><TD  
WIDTH="50%" VALIGN="top" ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD WIDTH="50%"  
VALIGN="top">[Patent number]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top"  
ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD WIDTH="50%" VALIGN="top">[Date of  
registration]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top" ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD  
WIDTH="50%" VALIGN="top">[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top" ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD  
WIDTH="50%" VALIGN="top">[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]</TD><TD WIDTH="50%" VALIGN="top" ALIGN="left"></TD></TR><TR><TD  
WIDTH="50%" VALIGN="top">[Date of extinction of right]</TD><TD WIDTH="50%"  
VALIGN="top" ALIGN="left"></TD></TR></TABLE>20071127 delete  
--><!--__CORRECT_DELETE__<HR WIDTH="100%" SIZE="5">CORRECTION<BR><TABLE  
BORDER="0">__CORRECT_DATA__</TABLE>__CORRECT_DELETE__--><HR><B>CLAIMS</B><BR><HR><SD  
O CLJ><DP N=0002><TXF FR=0001 HE=160 WI=080 LX=0200 LY=0300>[Claim(s)]<BR>[Claim  
1]Have the following and a digital signal from above-mentioned one digital equipment
```

to transmit to digital equipment of above-mentioned another side in the case. . It is characterized by exchanging a message bidirectionally between above-mentioned one digital equipment and digital equipment of above-mentioned another side. Data transmission equipment which connects between an optical connector of one digital equipment and optical connectors of digital equipment of another side by an optical cable and transmitted a digital signal with a lightwave signal between above-mentioned one digital equipment and digital equipment of above-mentioned another side.
A light emitting device for an optical connector of above-mentioned one digital equipment and an optical connector of digital equipment of above-mentioned another side to send a lightwave signal to digital equipment of the other party via the above-mentioned optical cable respectively.
A photo detector for receiving a lightwave signal sent from digital equipment of the other party via the above-mentioned optical cable.

[Claim 2] In the data transmission equipment according to claim 1 to an optical connector of above-mentioned one digital equipment and an optical connector of digital equipment of above-mentioned another side. Data transmission equipment which provided a light emitting device a photo detector and a half mirror and a signal from the above-mentioned light emitting device was sent to the above-mentioned optical cable via the above-mentioned half mirror and is made to reflect a signal received from the above-mentioned optical cable by the above-mentioned half mirror and was incorporated into the above-mentioned receive element.
[Claim 3] In the data transmission equipment according to claim 1 to an optical connector of above-mentioned one digital equipment and an optical connector of digital equipment of above-mentioned another side. Data transmission equipment which approached provided a light emitting device and a photo detector and a signal from the above-mentioned light emitting device was sent to the above-mentioned optical cable and incorporated into the above-mentioned receive element a signal received from the above-mentioned optical cable.
</SDO>
<HR>DETAILED DESCRIPTION
<HR><SDO DEJ><TXF FR=0002 HE=090 WI=080 LX=0200 LY=1900>[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention is used for transmitting digital audio information between digital audio equipment and relates to suitable data transmission equipment.
[0002]
[Description of the Prior Art] Digitization of audio equipment progresses and digital audio signals make the start the CD player which plays the compact disk recorded on optical DISKUSUMD (registered trademark) recorder / player which digital audio signals are compressed and performs record/playback of the mini disc (registered trademark) recorded / played to an optical disc or a magneto-optical disc various digital audio equipments such as a digital audio tape recorder (DAT) (registered trademark) which records / plays digital audio signals by a rotary head at magnetic tape is appearing. It <TXF FR=0003 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300> considers offering service which distributes various music data to a user terminal with the spread of communication networks via an ISDN (registered trademark) (Integrated Services Digital Network) circuit or a communications satellite.
[0003] Thus if digitization of audio equipment progresses and online-communications net WAGU spreads the digital interface which transmits digital audio information between each audio equipment will become important.
[0004] As a digital audio interface which connects between each digital audio equipment what is called IEC (International Electrotechnical Commission) 958 is used widely conventionally. This digital audio interface is a serial interface of one way and transmits PCM data as it is.
[0005]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However since IEC958 is what transmits PCM data to one way as it is there is a problem that it is difficult to encipher and transmit digital audio information and it cannot fully protect digital audio information.
[0006] Then it is possible to develop the new digital audio interface replaced with such a conventional digital audio interface. However IEC958 has already spread widely and the compatibility with this digital audio interface must be secured.
[0007] If idea ** also carry out preparing 2 sets of interfaces in this way in order to make bidirectional data communications possible operation will become troublesome or 2 sets of cables will be needed and the problem of causing a cost hike will arise.
[0008] Therefore there is the purpose of this invention in providing the data transmission equipment which can aim at protection of data securing compatibility with the existing digital audio interface.
[0009]
[Means for Solving the Problem] This invention connects between an optical connector of one digital equipment and optical connectors of digital equipment of another side by an optical cable. In data transmission equipment which transmitted a digital signal with a lightwave signal between one digital equipment

and digital equipment of another side. An optical connector of one digital equipment and an optical connector of digital equipment of another side. A light emitting device for sending a lightwave signal to digital equipment of the other party via an optical cable respectively. It has a photo detector for receiving a lightwave signal sent from digital equipment of the other party via an optical cable. It <DP N=0003><TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300> is data transmission equipment exchanging a message bidirectionally between one digital equipment and digital equipment of another side on the occasion to transmit a digital signal to digital equipment of another side from one digital equipment.
[0010] Data communications can be bidirectionally performed by time sharing using the same thing as a cable of IEC958 or a connector. For this reason a public key is sent to a receiver from the transmitting side of digital audio information and a receiver of digital audio signals enciphers a common key by a public key. A common key can return to the transmitting side and can encipher and transmit digital audio information by this common key. Thereby a problem by an illegal copy can be avoided without spoiling the conventional cable and compatibility with a connector.
[0011]
[Embodiment of the Invention] Hereafter this embodiment of the invention is described with reference to drawings. In the digital audio system which can apply this invention the optical cable currently used by IEC958 and the same optical cable are used. And it enables it to send data in both directions by such an optical cable. A public key is sent by enabling it to send data bidirectionally. The common key enciphered by the public key is returned. The returned common key is decoded. Cipher processing which enciphers and sends a digital signal by this common key becomes possible and protection of data can be aimed at when transmitting digital audio information.
[0012] Drawing 1 shows an example of the composition of the interface for transmitting digital audio information. In drawing 1 1 is an optical cable. The optical cable 1 is the same as that of what is used by IEC958. As shown in drawing 2 the optical fiber 2 is formed in the center of the optical cable 1. Digital data is transmitted as a lightwave signal via this optical fiber 2.
[0013] The plugs 3A and 3B are formed in the both ends of the optical cable 1. The square-shaped fitting parts 4A and 4B are formed for a periphery in the plugs 3A and 3B. The photoconductive appearance parts 5A and 5B for transmitting a lightwave signal to the optical fiber 2 of the optical cable 1 are allocated by the center of these fitting parts 4A and 4B.
[0014] 6A and 6B are connectors. These connectors 6A and 6B are formed in the audio equipment 11 by the side of the host who sends out digital audio information and the audio equipment 12 which receives the sent digital audio information respectively. The fitting parts 4A and 4B and the crevices 7A and 7B of the corresponding square shape of shape are established in the connectors 6A and 6B respectively. As shown in drawing 2 the light emitting device 8A the photo detector 9A and the half mirror 10A are formed in the connector 6A. The light emitting device 8B the photo detector 9B and the half mirror 10B are formed in the connector 6B.
[0015] As shown in drawing 2 when the plug 3A of the optical cable 1 is combined with the connector 6A of the audio equipment 11 the fitting part 4A of the plug 3A is fitted in and fixed to the crevice 7A of the connector 6A. <TXF FR=0002 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300> when the plug 3B of the optical cable 1 is combined with the connector 6B of the audio equipment 12 the fitting part 4B of the plug 3B is fitted in and fixed to the crevice 7B of the connector 6B.
[0016] Between the audio equipment 11 and the audio equipment 12 Time Division Multiplexing can perform data communications bidirectionally.
[0017] when sending data to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 a lightwave signal is transmitted from the light emitting device 8A of the connector 6A. This signal is inputted from the photoconductive appearance part 5A of the plug 3A connected to the connector 6A via the half mirror 10A. And it is sent to the plug 3B via the optical fiber 2 of the optical cable 1. And it is reflected by the half mirror 10B of the connector 6B and the output of the photoconductive appearance part 5B of the plug 3B is received with the photo detector 9B. Thereby data is sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side.
[0018] when sending data to the audio equipment 11 side from the audio equipment 12 side a lightwave signal is transmitted from the light emitting device 8B of the connector 6B. This signal is inputted via the half mirror 10B from the photoconductive appearance part 5B of the plug 3B connected to the connector

6B and is sent to the plug 3A via the optical fiber 2 of the optical cable 1. And it is reflected by the half mirror 10A of the connector 6A and the output of the photoconductive appearance part 5A of the plug 3A is received with the photo detector 9A. Thereby data is sent to the audio equipment 11 side from the audio equipment 12 side.
[0019] Thus bidirectional data communication becomes possible by time sharing using the optical cable 1 used by IEC958 and the same cable by forming the light emitting devices 8A and 8B and the photo detectors 9A and 9B in the connector 6A and B [6] side.
[0020] Although he is trying to form the light emitting devices 8A and 8B the photo detectors 9A and 9B and the half mirrors 10A and 10B the connectors 6A and 6B are approached and it may be made to allocate the light emitting devices 8A and 8B and the photo detectors 9A and 9B in them in an above-mentioned example respectively as shown in drawing 3.
[0021] That is as shown in drawing 3 the light emitting devices 8A and 8B and the photo detectors 9A and 9B are approached and are allocated. When sending data to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side the lightwave signal from the light emitting device 8A of the connector 7A is inputted from the photoconductive appearance part 5A of the plug 3A and is sent to the plug 3B via the optical fiber 2 of the optical cable 1. And the output of the photoconductive appearance part 5B of the plug 3B is received with the photo detector 9B. Thereby data is sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side.
[0022] When sending data to the audio equipment 11 side from the audio equipment 12 side the lightwave signal from the light emitting device 8B of the connector 7B is inputted from the photoconductive appearance part 5B of the plug 3B and is <DP N=0004><TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300> sent to the plug 3A via the optical fiber 2 of the optical cable 1. And the output of the photoconductive appearance part 5A of the plug 3A is received with the photo detector 9A. Thereby data is sent to the audio equipment 11 side from the audio equipment 12 side.
[0023] Although the optical cable 1 is used it may be made to send data in an above-mentioned example using a coaxial cable.
[0024] That is when performing data communications using a coaxial cable by IEC958 as shown in drawing 4 the plugs 22A and 22B are attached to the both ends of the coaxial cable 21. The impedance of a coaxial cable is 75ohms for example.
[0025] The output data from a data source's audio equipment 41 is supplied to the plug 22A via the buffer 24A the capacitor 25A and the transformer 26A. And the coaxial cable 21 passes and the plug 22B of the audio equipment 42 of a data receiving side is supplied. The output of this plug 22B is sent via the capacitor 27B and the buffers 28B and 29B.
[0026] In making bidirectional data communication possible with such a coaxial cable as shown in drawing 5 data can be transmitted to the audio equipment 41 side via the buffer 24A the capacitor 25A and the transformer 26A and it enables it to receive data via the capacitor 27A and the buffers 28A and 29A. It enables it to receive data via the capacitor 27B and the buffers 28B and 29B and enables it to transmit data via the buffer 24B the capacitor 25B and the transformer 26B in the receiver 42.
[0027] Next the composition in the case of transmitting digital audio information is explained using a bidirectional interface as mentioned above. Drawing 6 the audio equipment 11 by the side of a host and the audio equipment 12 which receives and records the digital audio information from the audio equipment 11 by the side of a host. It is the same as that of the above IEC958 and composition when it is both directions-ized and connects using an interface is shown.
[0028] In drawing 6 to the digital audio equipment 11 by the side of a host. It has the interface 51 which can perform bidirectional data communication with a lightwave signal the transmitter 52 which sends out the lightwave signal over this interface 51 and the receiver 53 which receives the data sent from the interface 51. As mentioned above the interface 51 is the same as that of IEC958 and is a both directions-ized interface.
[0029] The transmit timing and receiving timing of data are controlled by the timing generating circuit 60. The data to transmit is considered as a predetermined format. A message is added to this data.
[0030] The message sent to the other party is <TXF FR=0002 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300> encoded with the message encoder 54. The message which received from the other party is decoded by the message decoder 55.
[0031] The digital audio information to transmit is sent out from the audio information output circuit 56.

When transmitting digital DIO data to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 this digital audio information is compressed by ATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding) for example. And in order to protect this digital audio information this digital audio information is enciphered and sent.
[0032] In order to perform such encryption processing the public key code decoder circuit 57 and the common key encryption circuit 58 are formed. The whole apparatus is controlled by the controller 59.
[0033] In the digital audio equipment 12 which receives the digital audio information from the digital audio equipment 11 by the side of a host. It has the interface 71 which can perform bidirectional data communication with a lightwave signal the transmitter 72 which sends out the lightwave signal over this interface 71 and the receiver 73 which receives the data sent from the interface 71. As mentioned above the interface 71 is the same as that of IEC958 and is a both directions-ized interface.
[0034] The transmit timing and receiving timing of data are controlled by the timing generating circuit 80. The data to transmit is considered as a predetermined format and a message is added to this data.
[0035] The message sent to the other party is encoded with the message encoder 74. The message which received from the other party is decoded by the message decoder 75.
[0036] The transmitted digital audio information is recorded by the data recording circuit 76. In order to protect this digital audio information this digital audio information is enciphered and sent.
[0037] When sending digital audio information to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 in order to perform encryption processing the public key encryption circuit 77 and the common key code decoder circuit 78 are formed. The whole apparatus is controlled by the controller 79.
[0038] Next the operation in the case of exchanging a message between such the audio equipment 11 and the audio equipment 12 and the operation in the case of transmitting digital audio information to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 are explained.
[0039] When it sends out a message to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 a message is generated with the message encoder 54 of the audio equipment 11 by the instructions from the controller 59. It is <DP N=0005><TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300> transmitted via the interface 51 from the transmitter 52 and this message is sent to the interface 71 of the receiver 2 via the optical cable 1.
[0040] The output of the interface 71 is supplied to the receiver 73. The receiver's 73 output is supplied to the message decoder 75. A message is decoded by the message decoder 75. The output of the message decoding 75 is supplied to the controller 79.
[0041] When returning a message to the audio equipment 11 from the audio equipment 12 a message is generated with the message encoder 74 of the audio equipment 12 by the instructions from the controller 79. It is transmitted via the interface 71 from the transmitter 72 and this message is sent to the interface 51 of the audio equipment 12 via the optical cable 1.
[0042] The output of the interface 51 is supplied to the receiver 53. The receiver's 53 output is supplied to the message decoder 55. A message is decoded by the message decoder 55. The output of the message decoding 55 is supplied to the controller 59.
[0043] When sending digital audio information to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 the digital audio information compressed by ATRAC for example is outputted from the audio information outputting part 56. This digital audio information is sent to the encryption circuit 58 and is enciphered by common key Key2 from the public key code decoder circuit 57.
[0044] This enciphered audio information is sent to the message encoder 54 and is prepared by predetermined format. At this time a message can be added to digital audio information. It is transmitted via the interface 51 from the transmitter 52 and the digital audio information prepared by this predetermined format is sent to the interface 71 of the receiver 2 via the optical cable 1.
[0045] The output of the interface 71 is supplied to the receiver 73. The receiver's 73 output is supplied to the message decoder 75 and a message is decoded by the message decoder 75.
[0046] The output of the message decoding 75 is supplied to the common key code decoder circuit 78. Common key Key2 is supplied to the common key code decoder circuit 78 from the controller 79. By the common key code decoder circuit 78 a code is decoded using common key Key2. The output of this common key code decoder circuit 78 is supplied to the record reproduction circuit 76.
[0047] Thus when sending digital audio information to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 digital audio information is enciphered. Thereby protection of data can be aimed at.
[0048] When performing such encryption processing a <TXF FR=0002 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300> cryptographic key is sent so that it may explain

below.
[0049]First public key Key1 is sent to the audio equipment 12 from the audio equipment 11. By the audio equipment 12 side common key Key2 is enciphered public key Key1. Common key Key2 enciphered by this public key Key1 is sent to the audio equipment 11 from the audio equipment 12. With the audio equipment 11 common key Key2 is decoded using public key Key1. Digital audio information is enciphered by this common key Key2 in the audio equipment 11.
[0050]That is public key Key1 is generated from the controller 59 of the audio equipment 11 and this public key Key1 is sent to the message encoder 54. With the message encoder 54 formatting of this public key Key1 is carried out to a predetermined form. It is transmitted via the interface 51 from the transmitter 52 and this cryptographic key Key1 is sent to the interface 71 of the receiver 2 via the optical cable 1.
[0051]The output of the interface 71 is supplied to the receiver 73. The receiver's 73 output is supplied to the message decoder 75. Public key Key1 from the message decoder 75 is supplied to the public key encryption circuit 77.
[0052]Common key Key2 is generated from the controller 79. This common key Key2 is supplied to the public key encryption circuit 77. In the public key encryption circuit 77 common key Key2 is enciphered by public key Key1. Common key Key2 enciphered by this public key Key1 is supplied to the message encoder 74.
[0053]With the message encoder 74 formatting of the common key Key2 enciphered by this public key Key1 is carried out to a predetermined form. And it is transmitted via the interface 71 from the transmitter 72 and common key Key2 enciphered by this public key Key1 is sent to the interface 51 of the audio equipment 11 via the optical cable 1.
[0054]The output of the interface 51 is supplied to the receiver 53. The receiver's 53 output is supplied to the message decoder 55. By the message decoder 55 common key Key2 enciphered by public key Key1 is decoded. The output of the message decoding 55 is supplied to the public key decoder circuit 57. By the public key decoder circuit 57 common key Key2 is decoded using public key Key1.
[0055]When transmitting digital audio information to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 this common key Key2 is sent to the common key encryption circuit 58. In the common key encryption circuit 58 encryption is given by common key Key2 to the digital audio information from the audio information output circuit 56.
<DP N=0006><TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300>[0056]Next digital audio information is explained to the audio equipment 12 about a transmission format from the transmission format and the audio equipment 11 of the data exchanged between the audio equipment 11 and the audio equipment 12.
[0057]As shown in drawing 7 13.3 m seconds are sent to data as a unit like the format of a compact disk. That is in compact TISUKU98 frames is treated as one sector. 24 bytes of data is arranged at one frame. Therefore one sector is (24x98=2352 byte) and the time of this one sector is 13.3 m seconds. When you transmit data let the data for 13.3 m seconds be a unit like one sector of this compact disk.
[0058]The common data exchanged between the audio equipment 11 and the audio equipment 12 is transmitted in a format as shown in drawing 8.
[0059]In drawing 8 the preamble of a prescribed pattern is provided in the head of the data of one sector (2352 bytes = 13.3 m seconds) and the postamble of a prescribed pattern is provided in the tail end. The data area for one sector (2352 bytes) is provided between this preamble and postamble. These 2352 bytes shall be shown as d0d1d2....d2351 sequentially from a head.
[0060]The sink of a prescribed pattern is provided in d11 byte from d0 byte of the head of a data area. d0 byte of a head is "00h" (h shows a hexadecimal number) d10 byte is "FFh" from the following d1 byte and as for this sink d11 byte of the last has become "00h" for example.
[0061]d12 byte following this and d13 byte are cost by the message ID for identifying a message. A message code is arranged at this message ID at ***** d14 byte.
[0062]d15 byte following this message code is cost by "FFh." And data is arranged from d16 byte following this at d2351 byte.
[0063]When transmitting digital audio information to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 as shown in drawing 9 32 sectors are made into one cluster and transmitted. The preamble of a prescribed pattern is provided in the head of one cluster which consists of 32 sectors and the postamble of a prescribed pattern is provided in the tail end.
[0064]The sink of a prescribed pattern is provided in the head of the data area of each sector. d0 byte of a head of this sink is "00h" for example d10 byte is "FFh" from the following d1 byte and d11 byte of the last has become "00h."
[0065]d12 byte following this and d13 <TXF FR=0002 HE=250

JPA_1999-066732_translation

WI=080 LX=1100 LY=0300>byte are cost by message ID and let 14 bytes of TE following this be a cluster number. It *****s a cluster number for every cluster.
[0066]d15 byte following this cluster number is cost by "FFh." The digital audio information compressed into d2351 byte by ATRAC from d16 byte following this is arranged. Therefore the digital audio information of 2332 bytes per one sector of ATRAC can be transmitted.
[0067]Next the message exchanged with the audio equipment 11 and the audio equipment 12 is explained in full detail.
[0068]A message code is arranged at d14 byte as shown in drawing 8. Drawing 10 shows the message code exchanged with the audio equipment 11 and the audio equipment 12. Drawing 11 shows the attached data arranged at one sector.
[0069]As shown in drawing 10 there are response message F1 over the confirmation message F0 periodically transmitted from the transmitting side and the message sent from the transmitting side and message FF which shows the information about the digital audio information transmitted in a message code.
[0070]As the confirmation message F0 as shown in drawing 10 there are a connection-confirm command a record residue time check command and data transfer notice commands.
[0071]And to a connection-confirm command unidentified/confirmation data and public key Key1 are added as attached data. As this unidentified/confirmation data are shown in drawing 11 it is arranged at d29 byte and public key Key1 is arranged from d30 byte at d34 byte.
[0072]To a record residue confirmation time command the manufacturer code of public key Key1 and the connection partner point a model code and a serial number are added as attached data. Like [being shown in drawing 11] a manufacturer code is arranged at d43 byte a model code is arranged at d44 byte and a serial number is arranged from d45 byte at d47 byte. It is enciphered by the common key after d 41 byte.
[0073]As response message F1 there are a connection notice and a self-introduction command residue notice commands preparatory state notice commands receive state notice commands and a request sending command.
[0074]And to a connection notice and a self-introduction command a manufacturer code a model code a serial number and common key Key2 are added as attached data. As shown in drawing 11 a manufacturer code is arranged at d43 byte a model code is arranged at d44 byte and a serial number is arranged from d45 byte at d47 byte. Common key Key2 is arranged from d48 byte at d52 byte. It is <DP N=0007><TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300> enciphered by the common key after d 41 byte.
[0075]As information message FF about audio information there are encoding mode the remaining data volume a track change a track name an artist name a copyright a time stamp etc.
[0076]As shown in drawing 11 data length d29 byte and encoding mode d30 byte and d31 byte a track change -- d32 byte and a copyright -- d33 byte and a year -- d34 byte and the month -- d35 byte and a day -- d -- arrange to d37 byte at 36 bytes and the time a second is arranged at d38 byte and as for a track named 43 byte and an artist name are arranged at d44 bytes respectively.
[0077]Between the audio equipment 11 and the audio equipment 12 data is exchanged as follows by such a transmission format.
[0078]Drawing 12 shows a timing diagram when performing connection-confirm processing for judging whether the audio equipment 12 is connected to the audio equipment 11. Drawing 12 A is data sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side and drawing 12 B is data sent to the audio equipment 11 side from the audio equipment 12 side. As mentioned above data is formatted into the 13.3-m second bit equivalent to one sector of a compact disk and is sent.
[0079]As shown in drawing 12 in order to perform a connection confirm a connection-confirm command is periodically sent to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 (M1M2....). This connection-confirm command is the confirmation message F0 as mentioned above.
[0080]When apparatus is not connected the connection notice to this connection-confirm command (M M12....) is not

returned.
[0081]when apparatus is connected as shown in drawing 12 Ba connection notice and a self-introduction command (M11M12....) are returned to this connection-confirm command (M1M2....). This connection notice and a self-introduction command are message F1.
[0082]By this connection notice and a self-introduction command (M11M12....)the audio equipment 11 can judge that other apparatus is connected. And the information on the apparatus connected can be acquired with the data added to this connection notice and a self-introduction command i.e.a manufacturer code a model code a serial number and the data of common key Key2.
[0083]Drawing 13 shows the timing diagram showing the processing at the time of transmitting the digital audio information from the audio equipment 11 to the audio equipment 12. Drawing 13 A is data sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side and drawing 13 B <TXF FR=0002 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300>is data sent to the audio equipment 11 side from the audio equipment 12 side.
[0084]As shown in drawing 13 A when transmitting the digital audio information from the audio equipment 11 to the audio equipment 12 data transfer notice commands (M21) are sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side. This data transfer ** command is the message F0.
[0085]In the audio equipment 12 side if receiving preparation of digital audio information has not yet been performed the notice of a preparatory state (M31) which shows weight to the audio equipment 11 from the audio equipment 12 is returned. This notice of a preparatory state is F1.
[0086]If the notice of a preparatory state (M31) which shows weight is received by the audio equipment 11 side predetermined time weight will be carried out. And data transfer notice commands (M22) are again sent after specified time elapse.
[0087]In the audio equipment 12 side if the receiving preparation of digital audio information is completed the preparatory state notice commands (M32) which show a lady to the audio equipment 11 from the audio equipment 12 will be returned.
[0088]If the preparatory state notice commands (M32) which show a lady are received by the audio equipment 11 side digital audio information will be sent to the audio equipment 12 per 1 class (32 sectors) from the audio equipment 11. The information about the data of data length encoding mode a track name an artist name a copyright a time stamp etc. is included in this data (M23).
[0089]If reception of the data of one cluster is completed by the audio equipment 12 side the command (M33) of the notice of a receive state will be sent to the audio equipment 11 from the audio equipment 12. This receive state message is F1. If digital DIO data is received normally the command (M33) of this notice of a receive state is made into acknowledgement and if not received normally it will be considered as an error.
[0090]In the audio equipment 12 side acknowledgement or an error is judged for the command returned from the audio equipment 11. If acknowledgement **** is received the digital audio information of the one following cluster will be sent to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 (M24).
[0091]If reception of the data of one cluster is completed by the audio equipment 12 side the command (M34) of the notice of a receive state will be sent to the audio equipment 11 from the audio equipment 12. If digital audio information is not received normally the command (M34) of this notice of a receive state will be considered as an error.
[0092]In the audio equipment 12 side if the command returned from the audio equipment 11 is an error data transfer notice commands (M25) are sent after specified time elapse.
<DP N=0008><TXF FR=0001 HE=250 WI=080 LX=0200 LY=0300>[0093]In the audio equipment 12 side if the receiving preparation of digital audio information is completed the preparatory state notice commands (M35) which show a lady to the audio equipment 11 from the audio equipment 12 will be returned.
[0094]If the preparatory state notice commands (M35) which show a lady are received by the audio equipment 11 side digital audio information will be again sent to the audio equipment 12 per 1 class (32 sectors) from the audio equipment 11 (M26).
[0095]When drawing 14 transmits the digital audio information from the audio equipment 11 to the audio equipment 12 it shows the timing diagram in the case of performing encryption processing. Drawing 14 A is data sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side and drawing 14 B is data sent to the audio

equipment 11 side from the audio equipment 12 side.
[0096]As shown in drawing 14in order to perform a connection confirm command is sent to the audio equipment 12 from the audio equipment 11 (M41). The data of public key Key1 is added to the connection-confirm command (M41) from this audio equipment 11 at the audio equipment 12. For this reason public key Key1 is sent to the audio equipment 12 from the audio equipment 11. If the audio equipment 12 is connected the connection notice to this connection-confirm command (M41) and a self-introduction command (M51) will be returned. The data of common key Key2 enciphered by public key Key1 is added to this connection notice and a self-introduction command (M51). For this reason common key Key2 is sent to the audio equipment 11 from the audio equipment 12.
[0097]when transmitting the digital audio information from the audio equipment 11 to the audio equipment 12 data transfer notice commands (M42) are sent to the audio equipment 12 side from the audio equipment 11 side.
[0098]In the audio equipment 12 side if the receiving preparation of digital audio information is completed the preparatory state notice commands (M52) which show a lady to the audio equipment 11 from the audio equipment 12 will be returned.
[0099]If the notice of a preparatory state (M52) which shows a lady is received by the audio equipment 11 side digital audio information will be sent to the audio equipment 12 per 1 class (32 sectors) from the audio equipment 11. This digital audio information is enciphered by common key Key2.
[0100]If reception of the data of one cluster is completed by the audio equipment 12 side the command (M53) of the notice of a receive state will be sent to the audio equipment 11 from the audio equipment 12.
[0101]As mentioned above in the interface to which this invention was applied <TXF FR=0002 HE=250 WI=080 LX=1100 LY=0300>time sharing can perform data communications now bidirectionally using the same thing as the cable of IEC958 or a connector. Thus since data is sent bidirectionally public key Key1 is sent common key Key2 enciphered by public key Key1 is returned and it becomes possible to encipher and transmit digital audio information by this common key Key2. Protection of digital audio information can be aimed at maintaining the cable of IEC958 widely used from the former by this and compatibility with a connector.
[0102]This invention is used for a system which distributes digital audio information via ISDN or a communications satellite especially and is preferred.
[0103]That is in such services as shown in drawing 15the server 101 which performs musical distribution service is formed on a communication network. Users' set top box 102 and this server 101 are connected for example via the satellite connection 103. By operating users' set top box 102 desired music data is distributed from the server 101 via the satellite connection 103. This music data is recorded on a mini disc by an MD recorder / player 105.
[0104]Suitable accounting is performed when a user downloads the music data of the server 101 using the set top box 102. A search system is provided so that the music data from the server 101 can be searched easily. From the server 101 various information about music including the information on a hit song the information on a newly released piece of music etc. is provided besides music data.
[0105]If a user searches favorite music data from a server downloads this music data and is made to record on a mini disc etc. using such service music data can be purchased on a network. However in such a system it is easy to produce the problem of copyright.
[0106]In applying this invention to a such system the audio equipment 11 of a master side corresponds to a set top box and the audio equipment 12 which receives the digital audio information from the audio equipment 11 of a master side corresponds to an MD recorder/player.
[0107]Although it enables it for time sharing to perform data communications bidirectionally in an above-mentioned example using the same thing as the cable of IEC958 or a connector as shown in drawing 16what is the same shape as stereo mini plugs and allocated the optical fiber in the center is available.
[0108]In drawing 16a terminal is projected from the plug 45. The conductive sleeve 46A for outputting and inputting the audio signal of a right channel and the conductive sleeve 46B for outputting and inputting the audio signal of a left channel are formed in this terminal. The electric conduction <DP N=0009><TXF FR=0001 HE=085 WI=080 LX=0200 LY=0300>cable which transmits an audio signal on either side and the optical fiber which transmits a lightwave signal are provided in the feeder 49. And the photoconductive appearance part 47 is formed in the center of this terminal. If a

digital signal is transmitted by an optical fiber in the case of such a plug and it is made to perform data communications using the electric conduction cable of a right channel and a left channel data communications can be performed bidirectionally thoroughly. [0109] [Effect of the Invention] According to this invention data communications can be bidirectionally performed by time sharing using the same thing as the cable of IEC958 or a connector. For this reason a public key is sent to a receiver from the transmitting side of digital audio information and the receiver of digital audio signals enciphers a common key by a public key can return to the transmitting side and can encipher and transmit digital audio information by this common key. Thereby the problem by an illegal copy can be avoided without spoiling the conventional cable and compatibility with a

connector.
</SDO>
<HR>DESCRIPTION OF DRAWINGS
<HR><SDO EDJ><TXF FR=0002 HE=055 WI=080 LX=0200 LY=1150>[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1]It is a perspective view of an example of the optical interface which can apply this invention.
[Drawing 2]It is a sectional view of an example of the optical interface which can apply this invention.
[Drawing 3]It is a sectional view of other examples of the optical interface which can apply this invention.
[Drawing 4]It is a connection diagram of an example of the interface by a coaxial cable.
[Drawing 5]It is a connection diagram of an example of the interface by the coaxial cable which can apply this invention.
<TXF FR=0003 HE=135 WI=080 LX=1100 LY=0300>[Drawing 6]It is a block diagram of an example of the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 7]It is an approximate line figure of an example of the data format in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 8]It is an approximate line figure of an example of the data-communications format in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 9]It is an approximate line figure of an example of the data-communications format in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 10]It is an approximate line figure of an example of the data-communications format in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 11]It is an approximate line figure of an example of the data-communications format in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 12]It is a timing diagram used for explanation of the data communications in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 13]It is a timing diagram used for explanation of the data communications in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 14]It is a timing diagram used for explanation of the data communications in the data transmission equipment which can apply this invention.
[Drawing 15]It is an approximate line figure used for explanation of a data distribution system.
[Drawing 16]It is a perspective view used for explanation of the application of this invention.
[Description of Notations]
1112 [... A public key code decoder circuit58 / ... A common key encryption circuit77 / ... A public key encryption circuit78 / ... Common key code decoder circuit] ... Audio equipment3A3B ... A plug6A6B ... A connector57
</SDO>
<HR></BODY></HTML>